

Je vegetarijanska hrana res samo rastlinskega izvora?

Znanstveniki s sodobnimi molekularnimi metodami proizvajajo organizme, ki imajo nove značilnosti. Take metode imenujemo genski inženiring. Tehnike takšnega inženiringa se uporabljajo v različne namene: za izboljšanje kmetijskih pridelkov, letin, povečanje zaroda gojenih rib itn. Vsak od teh namenov obljublja določene koristi, vendar pa potencialne koristi spremljajo tudi potencialne nevarnosti za zdravje ljudi in okolje.

Na Zemlji so skozi evolucijo nastale pestre oblike življenja rastlinskih in živalskih vrst. Narava je zanje skozi desetisoče let ustvarila značilne strukturne meje, ki uravnavajo prenos genov z ene vrste na drugo – brez tega vrste ne bi mogle preživeti in se razmnoževati. Genska tehnologija pa omogoča prenos genov brez omejitev, oblikovanih skozi evolucijo, in z izjemno hitrostjo spreminjanja lastnosti organizmov. Nasprotniki gensko spremenjenih organizmov (GSO) opozarjajo, da je hitrost, s katero znanstveniki spreminjajo organizme, obratno sorazmerna s časom in celovitostjo, ki jo namenjajo preizkušanju tako spremenjenih organizmov. Na trg zato prihajajo nezanesljiva in nepreizkušena semena.



LASTNA SEMENSKA HRAMBA – Vedno več ljudi se zaveda pomena čistih živih semen. Z njihovo hrambo lahko prihodnje leto dobimo nov pridelek, medtem ko hibridna in GS-semena, ki vsebujejo tako imenovani terminatorski gen, rodijo le enkrat. Takim semenom zato pravimo tudi mrtva semena.

Evolucija v rokah človeka

Mnogi znanstveniki vidijo gensko tehnologijo kot podaljšek klasičnega križanja oziroma kot eno izmed metod zlahtnjenja. Vendar tu obstaja bistvena razlika. Znanstveniki lahko pri prvi vnesejo v organizem katerikoli gen, ki ni nujno iz organizma iste vrste. Tako lahko v nekem organizmu kombinirajo na primer ribje, podganje, človeške, žuželčje gene ... Kot vemo, pa se pri tradicionalnih oblikah vzgoje novih sort med seboj križajo le živali ali rastline, ki so v tesnem sorodstvu: riž križajo z rižem, koruzo s koruzo, piščanca s piščancem, kravo s kravo itd. Prav zato je pomembno, da se zavedamo, kakšno moč in sposobnost ima genska tehnologija. S tem ko znanstveniki izolirajo molekule nukleinske

kislina iz enega organizma, jih vnesejo v drugi organizem tako, da ta postane sestavni del trajne dedne strukture prejemnika. V teh primerih jih potomec tudi deduje. Tako se lahko na hitro in korenito spreminjajo vrste (vključno s človeško). Neodvisni znanstveniki nas opozarjajo, da bodo sejanje *transgenih rastlin*¹ v prave ekosisteme za proizvodnjo živil in krme za prave živali in ljudi ter vsesplošna komercializacija pripeljali do ekoloških katastrof in do zelo nevarnih bolezni. Na naših krožnikih so zaenkrat pristale gensko spremenjene (GS) rastline, ni pa daleč čas, ko se bodo tam znašle tudi GS-živali.

Solata + podgana = več C-vitamina

Do danes je bilo uspešno gensko

spremenjenih že več kot 100 rastlinskih vrst. Med najpogostejše spremenjenimi najdemo koruzo, sojo, oljno repico, bombaž, paradižnik, sladkorno peso, riž, krompir, grah, tobak in hmelj. Ko poskušaš priti do celotnega seznama, na katerem bi bila navedena tudi informacija o tem, katere gene vsebujejo novi rastlinski organizmi, spoznaš, da v te postopke nimajo vpogleda niti neodvisni znanstveniki, kaj šele potrošniki. Podatki so namreč zaupni, saj gre za patente. Vsake toliko časa na dan le pricurlija kakšna informacija. Tako smo v različnih slovenskih medijih že lahko zasledili informacije o:

- GS-solati z genom podgane, ki v solati tvori več vitamina C;
- GS-krompirju z genom morske vetrnice, iz katerega nekatera podjetja izdelujejo priljubljeni čips;

Utrinki

NETOPIRJEVO LETO

Tolmin – Naravoslovni center Tolmin (NAC) je jeseni ob Evropski noči netopirjev 2007 v sodelovanju s **Slovenskim društvom za proučevanje in varstvo netopirjev (SD-PVN)** v galeriji Knjižnice Cirila Kosmacha Tolmin organiziral predavanje in delavnico o teh skrivnostnih ponočnjakih ter pripravil tematsko zgibančko. Član društva **Aljaž Rijavec**, sicer študent gozdarstva, je najprej v sliki in besedi predstavil netopirje in njihovo življenje. Netopirji (*Chiroptera*) predstavljajo večji razred sesalcev. V Sloveniji prebiva 29 vrst. Razvit imajo poseben sistem za orientacijo, ki ga imenujemo eholokacija. Ko netopirji letijo in plenijo, oddajajo klice in si s pomočjo prejetih odbojnih valov ustvarijo podobo prostora.

Vsaka beseda se bolje vtisne v spomin, če je podkrepljena z lastno izkušnjo. Po predavanju smo se odpravili po ulicah Tolmina iskat netopirje. Uvodoma je predavatelj predstavil tudi ultrazvočni detektor, ki omogoča poslušanje netopirjevih ultrazvočnih klicev, ne da bi netopirje motili med njihovim večernim lovom. Največ osebkov smo zaznali v sadovnjaku ob knjižnici, medtem ko smo jih leta 2006 največ zasledili na Cvetju.

Poleg cmokom podobnim klicem smo slišali cviljenje netopirjev. Med seboj se sporazumevajo s t. i. socialni klici, ki so posebej pogosti v jesenskem času, ko se pariyo. Jesen je tudi čas, ko netopirje še lahko opazujemo pri letanju na nočnem nebu. Ko se shladi in nastopi zima, se ne selijo v tople kraje, kot na pri-

- GS-jagodi z genom severnomorske ribe, ki poskrbi, da jih lahko gojijo tudi v hladnejšem podnebnju ...

Na tržišču najdemo že tudi:

- GS-čebulo brez hlapljivih snovi, ki bi dražile oči, hkrati odporno na čebulno muho;
- GS-paradižnik, ki ostane več časa svež;
- GS-riž, GS-paradižnik in GS-jajčevci, ki uspevajo v slani vodi;
- GS-riž, ki tvori več vitamina A ...

Več o tem prihodnjič, saj smo trenutno še na lovu za podrobnejšimi informacijami glede avtoriziranih GS-živil in njenih sestavin na našem tržišču.

Prašič z govejo kožo

Če v prejšnjih primerih ne vidite nič spornega, se boste morda zamislili nad GS-živalmi. Leta 1982 si je prof. dr. **Ralph Brinster** z Univerze v Pennsylvaniji zastavil vprašanje, kaj bi se zgodilo, če bi v miš vgradil človeški rastni hormon. Rezultat njegovega poskusa je bila zelo velika in debela miš. Kaj kmalu je zadevo v svoje roke vzelo ameriško ministrstvo za kmetijstvo in hotelo vedeti, če je mogoče kaj takega narediti tudi s prašiči. Tokrat se je izkazal dr. **Verne Pursell**, ki je vzel človeške rastne gene in jih z gensko tehnologijo vgradil v prašiča. Tu so rastni hormoni delovali precej drugače kot pri miši. Prašič je škilil, imel zakrivljene noge, mišice pa so se mu razbohotile po vsem telesu, tako da sploh ni mogel stati sam. Eden od eksperimentov na prašičih se je nanašal tudi na vprašanje, ali lahko prašič s spremenjenimi

geni producira govejo kožo, kar naj bi bilo bolj praktično pri zakolu.

Ste pripravljeni spoznati še eno zgodbo?

Kot kaže, bodo na tržišču kot prvi gensko spremenjeni živalski produkti GS-lososi in krapi. Ti so namreč najpomembnejši v svetovni prehrani ljudi. Na trgu naj bi bili že leta 2010. Podjetje *Aqua Bounty Farms* se že intenzivno pripravlja na to, da bi za prodajo proizvajala s človeškimi hormoni spremenjena ribja jajčeca. Takšne GS-ribe (lososi, krapi) so se izkazale za bistveno večje od svojih gensko nespremenjenih vrstnic.

Seveda se zgodba genskega inženiringa prek GS-živali nadaljuje tudi do naše, človeške vrste. Koliko izmed nas pravzaprav ve kaj dosti o projektu človeškega genoma - klon? Ste pripravljeni spoznati to zgodbo? Za začetek vam priporočam, da si v knjižnici (v tolminski brezplačno) izposodite dokumentarni film z naslovom *Klon*.

Različne tehnologije

Obstaja več tehnologij, ki omogočajo spreminjanje rastlin, na primer: Tehnologija rekombinantne DNA, Tehnologija protismiselne RNK in tehnologija terminator.

- Prva je omogočila razvoj spreminjanja rastlin z ustavljanjem izbranih genov z namenom izboljšanja lastnosti kulturnih rastlin (agronomske izboljšave, izboljšana kakovost, produkcijski sistemi za proizvodnjo farmacevtikov, biogoriv).

- Druga tehnologija omogoča razvoj rastlin, pri katerih je zmanjšana prisotnost *toksinov*² ali *alerenov*³.

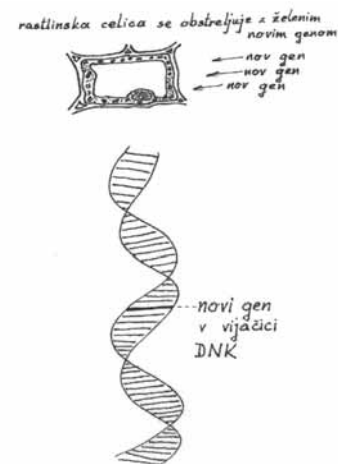
- Zaradi očitkov, da bodo GS-rastline in živali vplivale na druge sorodne vrste v okolju in na celoten ekosistem, so znanstveniki izumili še tehnologijo terminator. Z vsaditvijo terminatorkega gena postanejo namreč semena različnih rastlin sterilna. Enako so dosegli tudi pri ribah. Ob tem so bili znanstveniki deležni ponovnih očitkov. Postavilo se je več vprašanj: kdo lahko pravzaprav sploh nadzira na milijone semen in rib ter kako se je lahko takšna znanost poimenovala "znanost o življenju", ko pa njena tehnologija deluje izključno v primerih, ko je ves življenjski cikel steriliziran. Ob tem se pojavlja še eno dejstvo - terminatorske rastline med cvetenjem oprašijo tudi druge sebi sorodne rastline in s tem posledično povzročajo tudi njihovo sterilnost.

Metode

Genski inženiring na rastlinah in živalih se je začel sredi sedemdesetih v zmotnem prepričanju, da je genski zapis nespremenljiv. Kasneje so genetiki ugotovili, da se pod vplivi iz okolja spreminja in je zato nestanovit. Laboratorijski genski inženiring je grob, nenatančen in vsiljiv. Geni, ki se vstavljajo v genski zapis živali ali rastline, se lahko usidrajo kjerkoli in preuredijo, zmaličijo, pomešajo ali povzročijo mutiranje genskega zapisa gostitelja. Po vnosu v celico

pa lahko nenadzorovano spreminjajo svoje mesto in vlogo v DNK. Obstajata dve metodi, kako te tuje nesrodne gene implantirajo v rastlino:

- rastlino okužijo z rastlinskim rakom, ki ga imenujejo *Agro-bakterium* ali
- s pomočjo tako imenovanega genskega topa, s katerim gen preprosto, kar na pamet ustrelijo v celico in tako dobijo nov organizem.⁴



PRIKAZ OBSTRELJEVANJA NOVEGA GENA V CELICO PO METODI GENSKI TOP - Novi gen (rastline, živali, človeka) se nanese na mikroskopsko majhna zlata zrnca, s katerimi se nato v laboratoriju rastlinska celica obstreljuje. Ko zrnca z novim genom prode v rastlinsko celico, se usidra nekje na vijčnici DNK in spremeni dedno zasnovano organizma. Na ta način genetiki ustvarijo popolnoma nov organizem. Slika: Mitja Fajdiga

Biološka varnost

Načela biološke varnosti temeljijo na načelu previdnosti, ki izhajajo iz leta 1995. Takrat so države pogodbenice *Konvencije o biološki raznovr-*

Utrinki

mer žužkojede ptice, ampak prezimijo v jami. Obesijo se na stene, skrivajo v razpoke in otrpnejo. Med prezimovanjem, ki traja od jeseni do pomladi, se občasno zbudijo. Ob obiskovanju jam moramo biti tiho, ne smemo svetiti v netopirje in se jih dotikati. Če jih zbudimo, pri tem izgubijo precej energije in takšna človekova motnja pomeni zanje velik stres.

Spomladi, ko se ozračje ogreje, se netopirji postopoma preselijo iz jam na podstrešja. Samice se zberejo v kolonije in skotijo mladiče, ki jih dojijo in nosijo s seboj na večerni lov za hrano, vse dokler ti niso samostojni. Porodniških kolonij ne smemo obiskovati, če nismo za to ustrezno usposobljeni. S svojim obiskom lahko kolonijo vznemirimo in mladiči padejo na tla, kjer poginejo. Jeseni so že



OB EVROPSKI NOČI NETOPIRJEV je NAC Tolmin v sodelovanju s Slovenskim društvom za proučevanje in varstvo netopirjev organiziral predavanje in delavnico o teh skrivnostnih ponočnjakih. Foto: Zoran Matovski

povsem samostojni in z zalogo energije pripravljeni na zimski spanec.

Netopirje resno ogroža neustrezno zapiranje vhodov v jame, časovno neustrezna obnova stavb in intenzivna kmetijska pridelava s pretirano uporabo insekticidov. Število netopirjev se je v zadnjih letih zmanjšalo, najverjetneje zaradi neustreznega obiskovanja in varovanja jam v Zgornjem Posočju. Tolminski jamarji so opozorili tudi na objestno vedenje obiskovalcev v Zalaški - Dantejevi jami.

Kljub manj privlačnemu videzu in številnim vražam, ki jih spremljajo, so netopirji zanimive živali. Lahko jim pomagamo, če smo se le pripravljene naučiti, kako.

Zoran Matovski, Alenka Petrinjak, Gregor Podgornik, NAC Tolmin in SDPVN

stnosti priznale, da so izkušnje na področju sproščanja GSO v okolje sorazmerno kratkotrajne in da so naše izkušnje s področja okolij pomajkljive. Konvencionalno spremenjeni organizmi so bistveno manj neobičajni kot GSO, za katere ni verjetno, da bi se pojavili po naravni poti. Prav zaradi te neobičajnosti je treba GSO in njihove proizvode natančno raziskati. Moralno bi bilo, da bi vsi znanstveniki upoštevali vsaj spodaj našteje cilje biološke varnosti. Da bi:

- vnaprej ocenili, ali lahko sproščanje določenega GSO v okolje škoduje zdravju ljudi in naravnim sistemom;
- predvideli, kdaj je lahko določeni GSO oziroma katerikoli njegov proizvod škodljiv, če postane sestavni del človekove prehrane;
- ocenili, ali je dejansko verjetno, da bo GSO prinesel koristi, ki se je zanj načrtovala;
- predvideli možne nevarnosti za ekosisteme.

Žal pa se biološka varnost zaradi pritiskov za čim širšo komercializacijo s strani maloštevilčnih, vendar močnih multinacionalk, ne upošteva.

Neupravičen dvom?

Zagovorniki GSO nas skušajo prepričati, da je naš dvom neupravičen. To med drugim utemeljujejo tudi z dejstvi, da je bilo uživanje novih proizvodov, ki so prihajali na človekov jedilnik, vedno povezano s predsodki. Tako so naši predniki v 15. stoletju dvomili o krompirju in paradižniku, v 19. stoletju pa o margarini. Krompirju in paradižniku lahko očitamo, da sta z druge celine, nikakor pa ju ne moremo primerjati z GS-rastlinami. Kaj pa lahko rečemo o margarini? Je bil njihov dvom res neupravičen? Več o tem si lahko preberete v članku *Ali je in koliko je zdrava margarina?*, ki je bil objavljen v brezplačni reviji ABC zdravlja (številka 4, leto 2, april 2007). Morda vam bo lahko več o tem povedal tudi vaš osebni zdravnik.

Če že izvzamemo moralo in etiko, se prav gotovo strinjamo, da bi bilo treba pred uporabo GS-živil v prehrani ovrednotiti morebitne škodljive vplive na zdravje ljudi, živali in okolje. Med drugim se veliko ljudi tudi sprašuje, kako je mogoče, da se na naših trgovinskih policah znajdejo artikli, ki imajo prepoved prodaje,

ker so nevarni za človekovo zdravje. Vsako sprostitev GS-rastlin na trg odobri *Evropska agencija za hrano*. Na kakšen način poteka odobritev, kakšen je nadzor in nekaj o zakonskih "luknjah", skozi katere GS-hrana brez naše vednosti najde pot na krožnik, pa v naslednji številki.

Besedilo in foto: Patricija Rejec

Opombe:

¹ *Transgene rastline – gensko spremenjene rastline.*

² *Toksin – snov v organizmu, ki deluje proti toksinom, protistrup.*

³ *Alergen – snov, ki vzbuja alergijo.*

⁴ *Postopek metode genski top je v referatu Kako se poljščina umetno gensko spremeni? predstavil ekonomist, prevajalec ter poznavalec makrobiotike in starodavne medicine Mitja Fajdiga. Slednjega mu je opisal mag. Miran Naglič, vodja oddelka za rastlinsko proizvodnjo na Kmetijsko gozdarski zbornici Slovenije. Fajdiga pojasnjuje: "Zelen novi gen (rastline, živali, človeka) se nanese na drobna zlata zrnca, s katerimi se nato v laboratoriju obstrlejuje rastlinska celica. Ko zrnca z novim genom prode v rastlinsko celico, se usidra NEKJE na vijačnici DNK. Kje se usidra in ali ima rastlina zeleno novo lastnost, je treba ugotoviti tako, da se celica v laboratorijskih nadzorovanih razmerah vzgoji v rastlino, ki daje plod. Šele takrat lahko ugotovijo uspešnost celotnega postopka. Vse skupaj je zelo zamudno (veliko poskusov). Vse to pa terja tudi veliko poskusov in preverjanj tudi v naravnem okolju (izven laboratorija). Zato je razumljivo, da se za razvoj GS-rastlin porabi ogromna sredstva, ki si jih želijo mednarodna podjetja povrniti."*

Viri:

• **CANKAR, Katarina.** (2007). *Rastlinska biotehnologija – kaj nam prinaša prihodnost? V: Življenje in tehnika. Letnik LVIII, št. 7–8. Str. 47–53.*

• **Inštitut za trajnostni razvoj.** (2006). *Interaktivni zemljevid "občin brez GSO". [Online]. Inštitut za trajnostni razvoj. Ljubljana. Datum zadnjega popravilja: 12. april 2007. [Citirano: 9. 7. 2007, 16:05]. Dostopnost na spletnem naslovu: <http://www.itr.si>.*

• **SLABE, Anamarija.** (2007). *Okoljski vplivi GSO in predstavitev dejavnosti ITR na področju GSO. Referat s posveta GSO. [Online]. [Citirano 12. 9. 2007; 22:17]. Ljubljana. Zares – nova politika. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.zares.si/posnetki-prispevkov-s-posveta-o-gso>*

• **MORALES, Michel, in Bertram VERHAAG** (producenta). **VERHAAG Bertram in Gabriele KRÖBER** (režiserja). (2007). Dokumentarni film: "Life running out of Control" (Življenje uhaja iz kontrole). [Online]. Produkcija: DENK mal Film in Haifisch Film. [29. 7. 2007, 20:45]. Dostopnost na spletnem naslovu: <http://video.google.com/videoplay?docid=1876901729566469042&hl=en>.

• **Delovna skupina znanstvenikov za biološko varnost.** *Priročnik za ocenjevanje vplivov gensko spremenjenih organizmov na okolje in zdravje ljudi. The Edmonds Institute, 1998.*

• **Iskanje po Slovarju Slovenskega knjižnega jezika.** (2000). [Online]. Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. Datum zadnjega popravilja: 10. 1. 2007. [12. 9. 2007, 21:42]. Dostopnost na spletnem naslovu: <http://bos.zrc-sazu.si/sskj.html>.

• **MOHORIČ, Katja.** (2007). *Margarina v prehrani – da ali ne? V: ABC zdravlja. Letnik 2, št. 4. Str. 35–36.*

Utrinki

OD OVCE DO VOLNENEGA IZDELKA

Smast – Okoljska problematika postaja vse bolj pereč problem sodobne družbe tudi na podeželju. Zato se **Osnovna šola (OŠ) Smast** že četrto leto vključuje v projekt Ekošola kot način življenja. Želimo namreč aktivno pristopiti k problemom današnjega načina življenja, predvsem pa osveščati in vzgajati mlade v duhu

ekološkega delovanja nasploh. Projekt je izziv in priložnost, da pokažemo bolj odgovoren odnos do narave, preteklosti in kulturne dediščine. V okviru letošnjega osrednjega ekoprojekta Ekokmetijstvo smo z učenci pripravili predstavitev *Od ovce do volnena izdelka*. Že pred glavnim dogodkom smo skupaj oblikovali predstavitvene plakate o ovcah in njihovih proizvodih ter razstavo



OTROCI OŠ SMAST so se na predstavitvi preizkusili v *cufanju volne*.

volnenih izdelkov (ročno pletene nogavice, rokavice, jopice ...). Na dan glavne predstavitve so po otvoritveni **Predici** v izvedbi šolskega pevskega zbora, ki ga vodi **Jasmina Žagar - Nascivera**, učenci lahko opazovali ročno striženje ovce, ki nam ga je prikazal **Erik Sivec**. Skupaj smo se preizkusili v *cufanju* volne, tako da jo je lahko **Rok Šturm** rahljajal. **Gizela Volarič, Anica Faletič, Marija Berginc** in **Marija Šturm** pa so nam pokazale, kako se volno prede, povija in izdeluje štrene. Na koncu smo se podprli še z ovčjo malico: ovčjim sirom in ovčjo skuto.

Ob zaključku predstavitve smo se vsi sodelujoči strinjali, da smo obudili prijetne spomine na življenje nekoč in da moramo s projekti obujanja kulturne in ekološke dediščine nadaljevati.

Besedilo in foto: S. K., OŠ Smast

MIKLAVŽEVA DOBROTA IN PESEM ZA INVALIDNE OTROKE

Tolmin – Upam, da vam je sv. Miklavž tudi letos napolnil peharje. Najbolj so ga zagotovo pričakovali otroci, saj jih je obdaroval in za pri-dnost nagradil z orehi, jabolki in

sladkarijami, s kakšno igračo ...

Člani **Vokalne skupine Snežet** pa so ob godu priljubljenega svetnika pripravili dobrodelni koncert. V župnijski cerkvi Marijinega vnebovzdetja v Tolminu je okoli 250-glavo občinstvo v nedeljo zvečer prisluhnilo izbrani sakralni glasbi treh vokalnih zasedb s Tolminske. Dekleta **Pevskega zbora Znamenje Volče** so ogrela poslušalce z živahno izvedenimi sakralnimi skladbami, **Komorni zbor Musica Viva** je nadaljeval z zahtevnejšim programom, Vokalna skupina Snežet pa je v zadnjem delu v poslušanje ponudila svoje znane, med ljudmi priljubljene skladbe. Večer sta popestrili solistki **Tina Grego** na violini in **Andreja Klobučar** na flavti.

Koncert je bil zasnovan kot prireditvev humanitarnega značaja, da bi najbolj priljubljen zimski svetnik sv. Miklavž nekaj prinesel tudi bolnim in pomoči potrebnim otrokom. Vsa zbrana sredstva so bila darovana **Oddelku invalidne mladine Stara Gora splošne bolnišnice Nova Gorica**. Poleg glasbe, ki je sovpadala s svečanim predprazničnim časom, je koncert spremljala razstava v župnišču, ki jo je pripravilo **Društvo slikarjev amaterjev Tolmin**